

# 建筑工程给排水安装施工技术分析

梁 晔 王航宇

广西珠委南宁勘测设计院有限公司 广西 南宁 530007

**摘要:** 给排水系统作为现代建筑工程的“生命线”，其安装施工质量直接关系到建筑的使用功能、安全性能、能源效率及居住者的健康与舒适度。随着城市化进程加速、绿色建筑理念普及以及新材料、新工艺的不断涌现，给排水安装施工技术正经历深刻变革。本文旨在系统分析建筑工程给排水安装施工的关键技术环节，深入探讨施工准备、材料选择、管道敷设、设备安装、系统调试等核心流程中的技术要点与质量控制措施。同时，针对施工中常见的渗漏、堵塞、噪音等问题，提出有效的预防与解决方案。最后，结合BIM技术、装配式施工、智慧水务等前沿趋势，展望给排水安装技术的未来发展方向，以期为提升我国建筑工程给排水系统的整体施工质量与技术水平提供理论参考与实践指导。

**关键词:** 建筑工程；给排水安装；施工技术；质量控制

## 引言

在现代建筑综合体中，给水系统负责将清洁、安全的水源输送至各个用水点，而排水系统则承担着收集、输送并最终排放生活污水、废水及雨水的重任。二者共同构成了建筑内部不可或缺的基础设施网络。一个设计合理、安装精良、运行可靠的给排水系统，不仅能保障建筑的基本使用功能，更能有效节约水资源、降低能耗、减少环境污染，并显著提升用户的居住体验。然而，在实际施工过程中，给排水安装工程常因工序复杂、交叉作业多、隐蔽性强等特点，成为质量控制的难点和痛点。管道渗漏、接口松动、排水不畅、噪音扰民等问题屡见不鲜，不仅影响建筑交付后的正常使用，甚至可能引发严重的安全事故和财产损失。因此，对给排水安装施工技术进行深入、系统的分析，梳理其关键技术路径，识别潜在风险，并探索创新解决方案，具有极其重要的现实意义。

## 1 施工前的技术准备与深化设计

### 1.1 图纸会审与技术交底

施工单位必须组织专业技术人员对施工图纸进行详细会审，重点审查管线走向是否合理、标高是否存在冲突、管径选择是否恰当、设备定位是否准确等。尤其要关注与建筑、结构、暖通、电气等其他专业的交叉部位，利用BIM（建筑信息模型）技术进行三维碰撞检查，能有效提前发现并解决管线打架问题，避免施工过程中的大量拆改。

### 1.2 施工方案编制

根据工程特点、现场条件及合同要求，编制详细的给排水专项施工方案。方案应明确施工工艺流程、质量

控制标准、安全文明施工措施、应急预案以及与土建及其他专业分包的协调配合机制。对于高层建筑、超高层建筑或特殊功能建筑（如医院、实验室），还需制定针对性的专项技术措施。

### 1.3 材料与设备计划

依据深化后的图纸，精确计算所需管材、管件、阀门、卫生洁具、水泵、水箱等材料设备的数量、规格型号，并制定采购计划。材料进场前必须严格履行报验程序，核查其出厂合格证、质量检验报告及相关的认证标志（如涉水产品卫生许可批件），杜绝不合格品流入施工现场。

## 2 核心施工技术环节分析

### 2.1 材料与设备的选择与验收

现代建筑工程中，给排水管材的选择已从传统的镀锌钢管、铸铁管，逐步向更环保、耐用、施工便捷的新型材料过渡。给水管材目前主流选择包括PP-R（三型聚丙烯）管、不锈钢管、铜管及钢塑复合管。PP-R管因其耐腐蚀、无毒、热熔连接可靠、成本适中等优点，在住宅和一般公建中应用最广。不锈钢管和铜管则凭借其卓越的强度、耐久性和抑菌性能，在高端住宅、酒店及医疗建筑中备受青睐。建筑内部排水普遍采用UPVC（硬聚氯乙烯）排水管，其内壁光滑、水流阻力小、耐腐蚀、重量轻且安装方便<sup>[1]</sup>。对于高层建筑的立管，为降低水流冲击噪音，常选用螺旋消音UPVC管或内螺旋铸铁管。室外埋地排水管则多采用HDPE（高密度聚乙烯）双壁波纹管或混凝土管，前者具有优异的柔韧性和抗沉降能力。设备方面，水泵、水箱（池）、阀门、水表等均需选用符合国家标准、性能稳定、节能环保的产品。特别是变频

供水设备,已成为现代建筑二次供水的标配,能有效实现恒压供水和节能降耗。

## 2.2 管道敷设与连接技术

### 2.2.1 定位与放线

严格按照深化图纸进行现场放线,确定管道中心线、支架位置及穿墙、穿楼板套管的位置。利用激光投线仪等先进工具可提高放线精度。

### 2.2.2 支吊架安装

支吊架是管道系统的“骨骼”,其设置间距、形式和固定方式必须符合规范要求。例如,PP-R水平管的支架间距通常不大于0.5-0.6米,而UPVC排水横管的间距则根据管径不同在0.5-1.1米之间。支吊架必须牢固地生根于建筑结构上,严禁随意焊接在非承重构件上。对于有伸缩要求的管道,还需设置导向支架和补偿器。

### 2.2.3 管道连接技术

(1) 热熔连接(PP-R管):这是PP-R管最常用的连接方式。关键在于控制好加热温度(通常 $260\pm 10^{\circ}\text{C}$ )和加热时间,确保熔融深度均匀,插入后保持静止直至冷却固化。操作不当易导致缩径、虚焊或过焊。(2) 胶粘连接(UPVC管):适用于排水管。需先清理管口,均匀涂刷专用PVC胶粘剂,迅速插入并旋转90度以保证胶粘剂分布均匀。环境温度过低会影响胶粘效果。(3) 卡箍/法兰连接(铸铁管、不锈钢管):用于大口径管道或需要拆卸的部位。安装时需注意密封圈的正确放置和螺栓的对称紧固,防止偏心受力导致泄漏。(4) 沟槽连接(Grooved Coupling):一种快速、可靠的机械连接方式,适用于消防、空调水等大管径系统,具有良好的抗震性能。

### 2.2.4 穿墙、穿楼板处理

所有穿越墙体、楼板的管道均需预埋防水套管。套管与管道之间的环形间隙是防水薄弱点,必须用柔性防水材料(如阻燃密实材料、油麻、石棉水泥或专用防火泥)严密填充,确保防水、防火、隔音效果<sup>[2]</sup>。卫生间等湿区的楼板套管顶部应高出装饰完成面50mm以上。

## 2.3 主要设备与附件安装

### 2.3.1 水泵安装

水泵基础必须坚固、水平,并预留地脚螺栓孔。水泵就位后,需进行精确找平找正,确保其与电机的同轴度。进出口管道应设独立支撑,避免将管道重量传递给水泵,造成应力变形。水泵隔振是控制噪音的关键,通常采用橡胶隔振垫或弹簧减振器。

### 2.3.2 水箱(池)安装

成品不锈钢水箱或玻璃钢水箱现场组装时,需保证箱体垂直度和密封性。水箱的人孔、溢流管、泄水管、通气

管等附件必须按规范设置。溢流管和泄水管不得与排水系统直接连通,应采取间接排水方式,防止污水倒灌。

### 2.3.3 卫生洁具安装

坐便器、洗脸盆、淋浴器等洁具的安装不仅要牢固、美观,更要注重其与排水管的密封连接。普遍采用防虹吸、防返味的地漏和存水弯,有效阻隔下水道异味和有害气体。感应式龙头、节水型马桶等绿色产品的应用,也已成为行业趋势。

### 2.3.4 阀门与仪表安装

阀门应安装在便于操作和检修的位置,方向正确。水表前后应保证足够的直管段长度,以确保计量准确。

## 2.4 系统试验、冲洗与消毒

### 2.4.1 压力试验(给水、消防系统)

在管道系统安装完毕、隐蔽之前,必须进行水压试验。试验压力通常为工作压力的1.5倍,但不得小于0.6MPa。稳压一段时间(如10分钟)后,压力降不应超过规定值,且所有接口无渗漏为合格。塑料管还需进行热熔接头的检查。

### 2.4.2 灌水试验(排水系统)

对于隐蔽或埋地的排水管道,在隐蔽前必须做灌水试验。满水15分钟后,再灌满观察5分钟,液面不下降、管道及接口无渗漏为合格。雨水管道也可采用通球试验,通球率必须达到100%。

### 2.4.3 冲洗与消毒(给水系统)

系统试压合格后,必须用清洁的自来水对管道进行彻底冲洗,直至出水清澈。对于生活饮用水系统,冲洗后还需用含氯消毒液(如20-30mg/L游离氯)浸泡24小时以上,然后再次冲洗,直至水质检测合格,方可交付使用。

## 3 施工中常见问题及对策分析

### 3.1 管道渗漏问题

管道渗漏是最为普遍且后果严重的质量通病,主要发生在接口、阀门及穿墙套管等部位。其根源在于:热熔或胶粘连接工艺控制不严,如PP-R管加热不足导致虚焊,或UPVC管胶粘剂涂抹不均;支吊架设置间距过大或固定不牢,使管道在自重或水锤作用下产生应力变形,进而拉裂接口;此外,管材本身存在砂眼、裂纹等先天缺陷,或试压过程流于形式,未能及时暴露隐患<sup>[3]</sup>。对策在于强化全过程质量控制:一是严格材料进场验收;二是对关键工序(如热熔、胶粘)实行样板引路和操作人员持证上岗制度;三是确保支吊架按规范间距、牢固安装;四是必须进行100%覆盖的压力/灌水试验,并留存影像资料备查。

### 3.2 排水不畅与返味问题

排水横管坡度不足是造成排水缓慢甚至堵塞的直接原因,尤其在管线密集的吊顶或管井内,施工人员为避免让其他管线而随意调整标高,极易牺牲排水坡度。同时,施工过程中遗留的水泥砂浆、木屑等杂物未及时清理,也会成为日后的堵塞源。卫生器具返味则多因存水弯(S型或P型)水封被破坏所致,原因包括设计选型不当、安装后干涸蒸发,或地漏密封失效<sup>[4]</sup>。对策在于:施工放线阶段即利用BIM技术精确规划管线综合排布,确保排水管最小坡度(通常 $\geq 2.6\%$ );管道安装完成后、隐蔽前,必须进行通球或通水试验以验证畅通性;大力推广使用深水封( $\geq 50\text{mm}$ )防臭地漏,并在竣工交付时向业主说明定期注水维护的重要性。

### 3.3 系统噪音问题

高层建筑中,排水立管内高速下落的水流会形成强烈的气压波动和冲击噪音,严重影响低区住户的生活品质。传统光滑UPVC管对此问题改善有限。对策主要有二:其一,在材料选择上,优先采用内壁带螺旋肋的消音UPVC管,其螺旋导流结构能有效减缓水流速度并稳定管内气压;其二,在系统设计上,按规范设置专用通气立管(H管)或主通气管,使排水立管上下贯通,及时补充空气,消除负压抽吸现象,从根本上降低噪音源。

### 3.4 专业间协调冲突问题

在传统二维图纸模式下,给排水管线与风管、桥架、结构梁柱发生“打架”是常态,导致大量现场拆改,既浪费成本又延误工期。根本性解决方案是全面推行BIM技术应用。通过建立包含建筑、结构、机电全专业的三维信息模型,在施工前进行多轮碰撞检查与管线综合优化,将90%以上的设计冲突在虚拟空间中解决,生成精准的施工深化图和预制加工图,从而实现“零碰撞”施工,大幅提升工程效率与品质。

## 4 给排水安装施工技术的发展趋势

面向未来,建筑工程给排水安装技术正朝着更智能、更绿色、更高效的方向演进。(1) BIM技术的深度集成: BIM不仅是碰撞检查的工具,更是贯穿项目全生命周期的信息载体。从设计、施工到运维, BIM模型可以承载管材信息、设备参数、维修记录等海量数据,为智慧运维奠

定基础。(2) 装配式施工(Prefabrication): 将管道、支架、阀门等在工厂内预制加工成模块化的“管组”或“机房模块”,然后运至现场进行快速拼装。这种方式能极大提高施工精度和效率,减少现场湿作业和交叉干扰,改善施工环境,是工业化建造的重要体现。(3) 绿色与可持续技术: 雨水回收利用系统、中水回用系统、真空排水系统等绿色技术的应用日益广泛。这些系统不仅能大幅减少市政供水需求和污水排放量,还能降低建筑的整体碳足迹。(4) 智慧水务与物联网(IoT): 在给排水系统中嵌入智能传感器,可实时监测水压、流量、水质、泄漏等状态,并通过物联网平台进行远程监控和预警。这不仅提升了系统的安全性和可靠性,也为精细化管理和节能减排提供了数据支持。

## 5 结语

建筑工程给排水安装施工是一项集技术性、系统性与艺术性于一体的综合性工程。通过对施工全过程的深入剖析,我们可以清晰地看到,从前期的深化设计、材料把控,到中期的精准敷设、规范安装,再到后期的严格试验与调试,每一个环节都容不得半点马虎。面对新材料、新工艺、新技术的浪潮,工程技术人员必须不断学习、勇于创新,积极拥抱BIM、装配式、物联网等前沿科技。唯有如此,才能有效解决传统施工中的痛点,打造出更加安全、可靠、节能、舒适的现代化建筑给排水系统,为推动我国建筑业的高质量发展贡献力量。未来的给排水安装,不仅是管道的连接,更是智慧、绿色与人文关怀的融合。

## 参考文献

- [1]李宇森.建筑给排水工程中设备安装技术分析[J].城市建设理论研究(电子版),2025,(33):44-46.
- [2]李维杰.建筑给排水工程中管道安装施工技术[J].工程机械文摘,2025,(02):64-67.
- [3]崔志刚.高层建筑给排水工程设计与施工技术分析[J].科技创新与应用,2024,14(27):193-196.
- [4]秦明豪.基于高层建筑给排水施工及管道安装技术分析[J].居业,2024,(04):4-6.